

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-252740  
(43)Date of publication of application : 30.09.1997

---

(51)Int.CI. A23L 1/20

---

(21)Application number : 08-096237 (71)Applicant : DAISHIYOKU:KK  
(22)Date of filing : 25.03.1996 (72)Inventor : YAMANA RISABURO  
MURAKAMI SHIGEO

---

## (54) PRODUCTION OF FROZEN BEAN CURD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain frozen bean curd excellent in texture and taste and not containing small holes therein also after a thawing treatment by adding a gel-forming agent and a coagulating agent to bean milk under specific conditions, pouring the mixture into a mold, heating the mixture, cutting the produced bean curd into a desired size, and subsequently subjecting the bean curd pieces to a quick freezing treatment.

**SOLUTION:** This method for producing frozen bean curd comprises adding a gel-forming agent such as gelatin (in a mixing ration of  $\geq 0.7\text{w/v\%}$  to bean curd) and a coagulating agent to the bean curd cooled at a temperature of  $\leq 25^\circ\text{C}$ , pouring the mixture into a mold, thermally coagulating the mixture at  $65\text{--}85^\circ\text{C}$ , cutting the coagulated bean curd into a desired size and subsequently subjecting the cut bean curd to a quick freezing treatment.

---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.03.2003  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.05.2005  
[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]  
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252740

(43) 公開日 平成9年(1997)9月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
A 23 L 1/20

識別記号  
105

庁内整理番号

F I  
A 23 L 1/20

技術表示箇所  
105 Z

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全4頁)

(21) 出願番号

特願平8-96237

(22) 出願日

平成8年(1996)3月25日

(71) 出願人 595110852

株式会社大食

大阪市東淀川区東中島2丁目8番8号

(72) 発明者 山名 利三郎

兵庫県宝塚市山本台1-8-18

(72) 発明者 村上 成男

大阪市東淀川区東中島1丁目2番7号 シ  
ーウイング401号

(74) 代理人 弁理士 安達 光雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 冷凍豆腐の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 食味・食感に優れ、解凍しても「す」が入らず、ドリップの発生もない冷凍保存可能な豆腐を効率良く提供する。

【解決手段】 豆乳に対するゲル形成剤の混合割合を0.7w/v%以上とし、25℃以下に冷却した豆乳にゲル形成剤と凝固剤を加え、それを型枠の中に入れて65~85℃に加温して凝固させる工程と、凝固した豆腐を所望の大きさに切断して急速冷凍させる工程とを含むことを特徴とする冷凍豆腐の製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】豆乳に対するゲル形成剤の混合割合を0.7w/v%以上とし、25℃以下に冷却した豆乳にゲル形成剤と凝固剤を加え、それを型枠の中に入れて65～85℃に加温して凝固させる工程と、凝固した豆腐を所望の大きさに切断して急速冷凍させる工程とを含むことを特徴とする冷凍豆腐の製造方法。

【請求項2】ゲル形成剤がゼラチンであることを特徴とする請求項1記載の冷凍豆腐の製造方法。

【請求項3】豆乳にさらに保水剤を加えることを特徴とする請求項1又は2記載の冷凍豆腐の製造方法。

【請求項4】保水剤がガラクトオリゴ糖、フラクトオリゴ糖、キシロオリゴ糖、マルトオリゴ糖、トレハロース、ソルビトール、マルトースよりなる群から選択される少なくとも1種の糖類であることを特徴とする請求項1～3のいずれか記載の冷凍豆腐の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は冷凍豆腐の製造方法に関し、さらに詳しくは解凍しても「す」が入らずに元の豆腐に復元することができる冷凍保存可能な豆腐の効率的な製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に豆腐を冷凍すると、解凍時にドリップが発生し、いわゆる「す」の入ったスponジ状態になり、豆腐本来の品質が失われて元の豆腐に復元することは困難である。そのため、豆腐は冷凍できないというのが常識であった。

【0003】これに対して多くの当業者が冷凍豆腐の製造方法について研究し、その方法の特許出願をしている。特開昭54-122755(特公昭57-6897)は澱粉類及び/又は炭酸塩、蛋白含有率50%以上の大豆蛋白、水及び油脂とともに乳化後、必要により加熱して豆腐を調製し、冷凍する方法を開示している。

【0004】特開昭54-145247(特公昭56-31942)は乳化剤を豆乳に溶解した後、大豆蛋白、水、及び油脂とともに乳化後、加熱して豆腐を作り、冷凍する方法を開示している。

【0005】特開昭61-254158は、豆腐に大豆蛋白、乾燥豆乳、澱粉、加工澱粉の1種又はそれ以上を加えて混合し、固形分含量の高い豆腐を製造し、これを冷凍する方法を開示している。

【0006】特開平1-179659は、豆腐と粉末植物性蛋白、卵蛋白、澱粉、デキストリン、リン酸塩の少なくとも1種からなる組成物とを混合し、加熱後冷凍する方法を開示している。

【0007】特開平3-61436は、豆乳に植物性粉末油脂、乳化剤、マスキング物質、澱粉等の混入物を加えて混合し、常法により豆腐を作り、冷凍する方法を開示している。

【0008】特開平6-217729は、加工澱粉、甘味度の低い糖類を豆乳に混合し、又は蛋白質を豆乳に混合し、80℃以下で凝固剤及びトランスグルタミナーゼを添加する方法を開示している。蛋白質はゼラチンを用いている。

【0009】特開平5-316984は、ゲル化剤とカードランもしくはさらに澱粉を混合して、食味やテクスチャを改善した方法を開示している。ゲル化剤としてはゼラチン、海藻多糖類、樹液多糖類や種子多糖類、ペクチン、コンニャクマンナン等の多糖類を挙げている。

【0010】特開平7-231761は、特開平5-316984と同一発明者によるものであるが、カードランが高価であることと、カードランの性質上加熱時に添加できないことを理由に、カードランを抜いてゼラチンを增量して熱時添加し、凝固させてから冷却、冷凍する方法を開示している。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】これらの方はいずれもゲル形成剤と保水剤又はゲル強化剤、油脂などを混合し、冷凍時に水の結晶が大きくなるのを防ぐことによって「す」が入るのを防止し、冷凍可能な豆腐を形成させている。

【0012】しかしながら、いずれの方法も豆腐の食感、食味等の品質や冷凍豆腐の生産性に問題があり、現実に市販段階に移行しているのは特開平5-316984のカードランを添加した方法に基づく製法によるもののみである。

【0013】本発明はかかる従来技術の現状に鑑み創案されたものであり、その目的は食感・食味に優れ、解凍しても「す」が入らない冷凍保存可能な豆腐の効率的な製造方法を提供することにある。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明者らはかかる目的を達成するために、豆乳に凝固剤を加えて豆腐にする工程、解凍時の復元性に優れるゲル形成剤、保水性のある糖類等について鋭意検討した結果、本発明の完成に至った。

【0015】即ち、本発明は豆乳に対するゲル形成剤の混合割合を0.7w/v%以上とし、25℃以下に冷却した豆乳にゲル形成剤と凝固剤を加え均一になるようによく攪拌し、それを型枠の中に入れて65～85℃に加温して凝固させる工程と、凝固した豆腐を所望の大きさに切断して急速冷凍させる工程とを含むことを特徴とする冷凍豆腐の製造方法である。

【0016】本発明の好ましい態様では、前記製造工程において豆乳にさらに保水剤が加えられる。

【0017】本発明の第1の特徴は豆乳を凝固反応の起こらない25℃以下に一旦冷却してから凝固剤やゲル形成剤を加えた点にある。豆乳に凝固剤を加えて豆腐にす

3

る工程は、通常は80℃以上の豆乳に、水に溶かした凝固剤を加えて70℃以上とし、速やかに1～2回攪拌して行われる。凝固反応は凝固剤の種類にもよるが、65℃～85℃が適切で、しかも反応は極めて早いので、攪拌するには非常に技術を要する。それに対して、凝固反応の起こらない25℃以下では、タンク内での攪拌が十分に行えるので均一な豆腐を作ることができる。本発明の方法は凝固剤だけでなく、ゲル形成剤や保水剤も加えるので、均一に混合された豆腐を作ることに通じる。

【0018】本発明の第2の特徴はゲル形成剤としてゼラチンを使用した点にある。ゼラチン以外の蛋白としては卵白が豆腐に適していると考えられるが、冷凍耐性の点からはゼラチンの方が優れている。粉末大豆蛋白はもともと豆乳から作った同質のものであるが、粉末化する際に部分的に熱変成して不溶性蛋白を形成するため必ずしも良いとは言えない。ゼラチン以外の海藻多糖類、ガム質、ペクチン質、マンナン多糖類はテクスチュアの点で劣っている。澱粉質を大量に添加すれば冷凍可能にはなるが、テクスチュアの点で糊を食べている感じが強く、食感上、好ましくない。ゼラチンは解凍時の復元性やテクスチュアの点で最も優れている。

【0019】本発明の第3の特徴は豆乳に保水性のある糖類を加えた点にある。保水性のある糖類は解凍時のドリップを防ぐとともに、凍結時にゲル形成剤が水の小さな結晶を形成するのを補佐する役割を有する。特にトレハロースは最も効果を発揮する糖である。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】本発明において使用される豆乳としては、磨碎大豆から製造する豆乳や大豆蛋白粉から調製した豆乳が挙げられ、豆乳単独のみならず、豆乳に各種添加物を混入したものも含まれる。豆乳の濃度は通常の豆腐を調整できる程度の濃度があれば十分であるが、好ましくは固形分10%以上、さらに好ましくは12～13%の濃度が好適である。固形分濃度を13%より大きくすると、おからの分離が困難になる。

【0021】本発明において使用されるゲル形成剤としては、ゼラチン、寒天、カラギーナン、アルギン、天然ガム質、ペクチン質、マンナン等が挙げられる。解凍時の豆腐の復元性、テクスチュア、及び味覚の点でゼラチンが好ましく、特に水に溶け易い、新田ゼラチン(株)製の「ゼラチン21」が好適である。豆乳に対するゲル形成剤の混合割合は0.7～1.5w/v%、好ましくは1.0～1.2w/v%である。例えば豆乳300gに対してゼラチン2.1～4.5kgを混合する。ゲル形成剤の混合割合が上記範囲より低いと解凍時にドリップを生じるおそれがあり、逆に上記範囲より高いと豆腐のテクスチュア及び味覚の点で支障が生じるので好ましくない。

【0022】本発明において使用される凝固剤としては、塩化マグネシウム、塩化カルシウム、硫酸カルシウムなどの単独又は混合物、あるいはグルコノデルタラクトン又はその製剤、天然のニガリ等が挙げられる。豆乳に対する凝固剤の添加量は当業者が通常採用する範囲で良く、例えば豆乳1lあたり3.5～5.0g(300lあたり1.05～1.5kg)が好ましい。

10

【0023】本発明の製造方法では、25℃以下に冷却した豆乳にゲル形成剤と凝固剤を加えるが、これは豆乳を一旦25℃以下に冷却して、凝固剤が豆乳蛋白と直ちに反応しない温度とし、均一な混合を容易に行うためである。従来法では70℃以上の高温に加熱された豆乳に凝固剤を投入し、直ちに攪拌することによって豆腐として固まつくるが、凝固時間は極めて短いため、凝固剤、ゲル形成剤や保水剤を添加して均一に混合するには熱時添加では無理がある。本発明においてゲル形成剤と凝固剤を添加するときの豆乳の温度は25～10℃、好ましくは20～15℃である。

20

【0024】本発明の製造方法ではゲル形成剤、凝固剤に加えて、さらに保水剤を豆乳に添加することができる。本発明において使用される保水剤としては、保水性のある糖が好ましく、ガラクトオリゴ糖、フラクトオリゴ糖、キシロオリゴ糖、マルトオリゴ糖、マルトース、ソルビトール、トレハロースよりなる群から選択される少なくとも1種の糖類が好適である。トレハロースは現在化粧品に用いられている保水剤であるが、食品用に安価に製造されるようになった場合には最も効果を発揮する糖である。

30

【0025】ゲル形成剤及び保水剤は水に溶解して同時に冷却した豆乳に添加することができ、あるいは冷却する前の熱い豆乳に直接添加することもできる。熱時添加では水に溶解する必要がなく、粉末状のゼラチンや糖を豆乳に直接添加できるため、豆乳濃度を高く保持することができる。またゲル形成剤及び保水剤は凝固剤と同時に添加してもよく、時間差を設けて添加してもよい。

40

【0026】本発明の凝固方法では、25℃以下に冷却した豆乳に凝固剤を加えた後、それを型枠の中に入れて65～85℃、好ましくは75～80℃に加温して凝固させる。そして、凝固させた豆腐を所望の大きさに小さく切断してから急速冷凍させる。予め豆腐を切断してから冷凍するので、絹豆腐のように柔らかくても支障がない。豆腐の急速冷凍は従来公知のいづれの方法でも行うことができるが、エアブラスト凍結方式(送風方式)で行うことが好ましい。急速冷凍の温度は-25℃以下とし、時間は25～30分程度とすることが好ましい。

#### 【0027】

【実施例】本発明を以下の実施例によって説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

#### 【0028】実施例 1

大豆60kgを水に浸漬した後、磨碎して加熱抽出した豆乳約300lを固形分濃度12%に調整し、チラーを通して20℃まで冷却する。一方3kgの水溶性ゼラチ

4

5

ン「ゼラチン21」（新田ゼラチン（株）製）を301の水に溶解し、更にフラクトオリゴ糖1kg、豆腐凝固剤硫酸カルシウム1.1kgを順次加えて良く混合する。これを豆乳に添加して均一になるように良く混合する。そしてこれを型枠に一定量ずつ小分けし、90℃以上の流通蒸気の箱に入れて約30分間かけて品温が80℃程度に達するまで加温して凝固させ、絹豆腐とする。この豆腐を冷水の中に取り出し冷却する。これを1個が60g位の大きさにカットし、トレイに並べてトンネル冷凍機を通して-25℃以下に急速冷凍する。冷凍庫にしばらく保存した後、これを冷蔵庫に移して解凍すると、完全な冷奴として復元し、食味、食感の点で問題なく食べることができた。

【0029】実施例 2

フラクトオリゴ糖1kgの代わりにマルトオリゴ糖1.5kgを使用した以外は、実施例1と同様にして豆乳に水溶性ゼラチン、豆腐凝固剤及びマルトオリゴ糖を加えて均一に混合する。この豆乳を1.5cm角の仕切り板の枠をセットした薄いトレイに、層の厚さが1.5cmになるように入れ、流通蒸気の箱に入れて実施例1と同様に加熱して凝固させる。凝固した豆腐を別のトレイに移し、型枠を取り除き、豆腐が互いにくっつかないように並べて実施例1と同様にして急速冷凍する。サイコロ状の冷凍豆腐が得られ、熱い味噌汁に入れるときに元の絹豆腐に復元し、生の豆腐を入れた味噌汁と食味・食感の点で何ら遜色はなかった。

【0030】実施例1及び実施例2で製造した冷凍豆腐を-18℃以下の冷凍庫に2カ月間保存した後、自然解凍、流水解凍及び冷蔵庫解凍のそれぞれの方法で解凍して試食した。いずれの解凍方法も解凍時に「す」は見られず、食味・食感も変化なく、おいしく食べられた。

6

【0031】実施例 3

大豆を磨碎して加熱抽出した、固体分濃度12%の豆乳1lを85℃に保ち、熱時に溶け易い粉末状の水溶性ゼラチン「ゼラチン21」（新田ゼラチン（株）製）10gを加えてよく攪拌する。更に味の素（株）製トレハロース20gを加えて溶かした後、20℃付近まで冷却し、豆腐凝固剤塩化マグネシウム2.5gを水20mlに溶解した液を加え、均一になるように十分攪拌した。この豆乳を薄い角バットに液の厚さ1.5cmになるように入れ、そのまま蒸し器に並べ、豆乳の温度が80℃になるまで約15分間蒸して凝固させ、絹豆腐を作った。冷水の中にこの豆腐を泳がせ、静かに板の上に平らに掬い上げ、水を切ってから縦横1.5cmの幅にカットしてサイコロ状の豆腐とした。前後左右くっつかないように間隔をあけ、板に乗せたまま急速冷凍庫に入れて、-30℃で約2時間かけて凍結させた。

【0032】これを-25℃の冷凍庫で1週間保存した後、熱い味噌汁に1.5cm角のサイコロ状冷凍豆腐3個を入れて、同時に味噌汁に市販の絹豆腐を1.5cm角に切ったものを入れたものと食べ比べた。味、テクスチャの点で両者に差はなく、冷凍豆腐は普通の絹豆腐に復元していた。また、皿の上に冷凍豆腐を並べて自然解凍したが、解凍時に「す」が入らず、ドリップもほとんどなく保水性は良く保たれ、市販の絹豆腐と遜色なかった。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の製造方法によれば、食味・食感に優れ、解凍しても「す」が入らず、ドリップの発生もない冷凍保存可能な豆腐を効率良く提供することができる。